

Microscope for wide angle inspection, especially for eye operations

Patent number: EP1227355
Publication date: 2002-07-31
Inventor: KIRCHHUEBEL RAINER (DE); REINER JOSEF PROF DR (DE)
Applicant: OCULUS OPTIKGERAETE GMBH (DE)
Classification:
 - international: G02B21/00; A61B3/13
 - european: A61B3/13; G02B17/04; G02B21/00M2
Application number: EP20010121232; 20010905
Priority number(s): DE20002021955U; 20001223

Also published as:

US6788455 (B2)
 US2002118448 (A1)
 JP2002253575 (A)
 EP1227355 (A3)
 DE20021955U (U1)

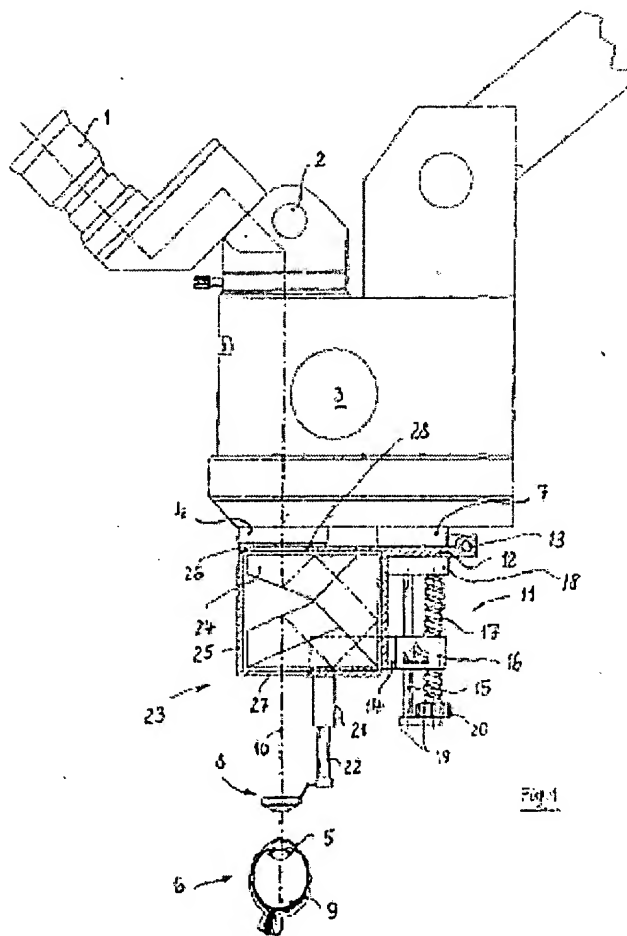
Cited documents:

EP1191381
 WO9115150
 US5282085
 DE8902035U
 US5321447
 more >>

Report a data error here

Abstract of EP1227355

The microscope for wide angled viewing of an eye has an image projecting lens (8) between the objective lens (4) and the eye to be treated, to observe the eye background (9). A pushable or pivotal device (23) for image rotation and alignment is provided in the microscope beam path (10). This device (23) includes a reflective system, especially a prism system (24) carried by a holder (12) fastened to the microscope. The prism system can be pushed or pivoted in the beam path between the lens and the eye such that it is arranged directly in front of the objective, spaced from the eye.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.07.2002 Patentblatt 2002/31

(51) Int Cl.⁷: **G02B 21/00**

(21) Anmeldenummer: **01121232.1**

(22) Anmeldetag: **05.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
 • Kirchhübel, Rainer
35614 Asslar (DE)
 • Reiner, Josef, Prof. Dr.
50999 Köln (DE)

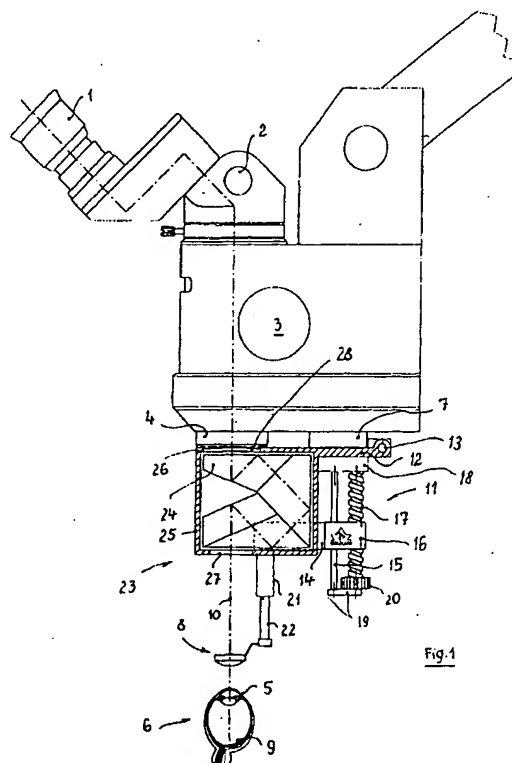
(30) Priorität: **23.12.2000 DE 20021955 U**

(74) Vertreter: **Missling, Arne, Dipl.-Ing.**
Böck Tappe Kollegen
Ludwigsplatz 9
35390 Giessen (DE)

(71) Anmelder: **Oculus Optikgeräte GmbH**
35582 Wetzlar (DE)

(54) **Mikroskop zur Weitwinkelbeobachtung, insbesondere für Augenoperationen**

(57) Bei Operationsmikroskopen für Augenoperationen muß durch wahlweise zuschaltbare Optiken dafür gesorgt werden, dass auch von dem Augenhintergrund ein seitenrichtiges und aufrechtstehendes Bild erzeugt werden kann. Eine Einrichtung zur Bildumkehr ist entsprechend der Erfindung an dem Mikroskop so befestigt, dass sie in den Strahlengang bringbar ist und sich dann zwischen dem Objektiv und dem Auge befindet, so dass die Bauhöhe des Mikroskops nicht beeinträchtigt ist. Diese erfindungsgemäße Anordnung ist sehr universell an ganz verschieden aufgebauten Mikroskopen verwendbar und mit Prismensystemen unterschiedlicher Bauart betreibbar.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mikroskop zur Weitwinkel-Betrachtung eines Auges mit einer zwischen dem Objektiv und dem zu behandelnden Auge befindlichen, ein seitenverkehrtes Bild entwerfenden Optik zur Beobachtung des Augenhintergrundes, insbesondere für Augenoperationen, und mit einer in den Strahlengang des Mikroskops gelegenen, vorzugsweise einschieb- bzw. einschwenkbaren Einrichtung zur Bildumkehrung und -aufrichtung.

[0002] Man kann eine Weitwinkel-Beobachtung des Auges in einfacher Weise durch eine dem Auge unmittelbar aufgesetzte Kontaktlinse vornehmen. Stattdessen ist es auch möglich, dass eine gesonderte, von dem Auge beabstandete Optik an dem Mikroskop angebracht ist. Werden dafür asphärische Linsen verwendet, die allein eine ausreichende Weitwinkel-Betrachtung gewährleisten, dann wird genauso wie mit der Kontaktlinse im Mikroskop ein seitenverkehrtes, kopfstehendes Bild erzeugt, welches bei der Diagnostik hingenommen werden kann; bei Augenoperationen, die vorteilhaft mindestens zeitweise ebenfalls bei Weitwinkel-Betrachtung unter Stereobeobachtung durchgeführt werden müssen, kommt eine umgekehrte Stereopsis hinzu, so dass selbst geübten Operateuren eine derartige Kontrolltechnik nicht zugemutet werden kann.

[0003] Es ist auch schon bekannt, bei einem derartigen Mikroskop eine Einrichtung zur Bildumkehrung und -aufrichtung vorzusehen, wie das in der DE- Patentschrift 38 26 069 C2 gezeigt ist. Besonders wichtig ist dabei, dass durch die zusätzlichen Bauteile die Bauhöhe des Mikroskops nicht zu stark vergrößert wird, weil der Operateur gleichzeitig die Operation durchführen und durch das Mikroskop schauen muß und deshalb die Entfernung zwischen dem Okular des Mikroskops und dem Auge des Patienten nicht beliebig vergrößert werden kann. Ferner soll aber auch die Einrichtung zur Bildumkehrung und -aufrichtung möglichst schnell in den Strahlengang des Mikroskops eingebracht und wieder daraus entfernt werden können, damit sowohl im Vorderabschnitt des Auges als auch im Augenhintergrund gearbeitet werden kann, ohne das Mikroskop wechseln zu müssen.

[0004] Die Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, ein Mikroskop der eingangs näher bezeichneten Art so auszubilden, dass seine Bauhöhe auch dann nicht wesentlich vergrößert werden muß, wenn es wahlweise mit einer Einrichtung zur Bildumkehrung und -aufrichtung betrieben werden kann.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Einrichtung zur Bildumkehrung und -aufrichtung aus einem in der Höhe niedrig bauenden reflektierenden System, insbesondere einem Prismensystem besteht, das von einem an dem Mikroskop befestigten Halter getragen und so in den Strahlengang des Mikroskops zwischen dem Objektiv und dem zu behandelnden Auge einschieb- bzw. einschwenkbar ist,

dass sich das Prismensystem unmittelbar vor dem Objektiv, mit Abstand zu dem Auge, befindet. Die erfindungsgemäße Anordnung macht sich den zwischen dem Objektiv und dem zu behandelnden Auge vorhandenen Raum zunutze, so dass insgesamt die Bauhöhe des Mikroskops auch dann erhalten bleibt, wenn in dem Okular ein seitenrichtiges und aufrechtstehendes Bild erzeugt wird. Dabei spielt es keine Rolle, in welcher Weise die Weitwinkel-Betrachtung produziert wird: die Optik zur Beobachtung des Augenhintergrundes kann sowohl an dem Halter für das Prismensystem angebracht als auch unmittelbar auf das Auge aufsetzbar ausgebildet sein. Auf diese Weise entsteht sofort nach dem Einschwenken bzw. Einschieben der Einrichtung ein seitenrichtiges und aufrechtstehendes Bild, das nicht erst durch eine weitere Betätigung hergestellt werden muß, die dazu sonst erforderliche Hand- oder Fußbetätigung entfällt, was gerade bei einer Augenoperation von großem Vorteil ist.

[0006] Die Einrichtung zur Bildumkehrung und -aufrichtung kann in den Bereich zwischen dem Objektiv und dem Auge eingeschoben werden. Wesentlich einfacher ist es aber, wenn der Halter um eine an der Unterseite des

[0007] Mikroskops an diesem angeordnete Schwenkachse drehbar ist, so dass nur wenige Bauteile erforderlich sind, um die Einrichtung aus einer Betriebsbereitschafts-Stellung in den Strahlengang des Mikroskops einzuschwenken. Das Prismensystem ist dabei am besten in einem geschlossenen Gehäuse angeordnet, das mit Durchbrechungen für den Strahlengang versehen ist. Zwischen dem Prismensystem und dem Objektiv kann noch eine nach dem Einschieben bzw. Einschwenken des Prismensystems in den Strahlengang des Mikroskops dem Objektiv unmittelbar benachbarte Abbildungsoptik zur Anpassung des Strahlenganges vorgesehen sein, am besten in der dem Objektiv benachbarten Durchbrechung des Gehäuses. Im übrigen ist es zweckmäßig, wenn die Schwenkachse für den Halter etwa waagrecht an dem Mikroskop vorgesehen ist.

[0008] Die Optik zur (Weitwinkel-) Beobachtung des Augenhintergrundes kann aus einem längs des Strahlenganges beweglich angeordneten Linsensystem bestehen. Der Abstand dieses Linsensystems zu dem Auge kann während der Arbeit des Operators von diesem unverändert belassen werden, wenn zum Fokussieren in dem Strahlengang zwischen der Optik zur Beobachtung des Augenhintergrundes und dem Prismensystem eine längs des Strahlenganges und relativ zu dem Prismensystem bewegliche Optik vorgesehen ist; dazu genügt bereits eine einzelne optische Linse, die ihrerseits fokussierbar ist.

[0009] Es ist vorteilhaft, wenn zum Fokussieren beide Optiken zur Weitwinkel-Beobachtung und/oder zur Anpassung der Zwischenabbildung mittels handoder elektromotorisch angetriebener Spindeltriebe betätigbar sind. So kann etwa die Optik zur Beobachtung des Augenhintergrundes mittels eines an dem Halter befestig-

ten ersten Spindeltriebes längs des Strahlenganges bewegbar sein, am einfachsten in der Weise, dass die Optik an einer Traverse gehalten ist, welche auf einem an dem Halter angebrachten und zu dem ersten Spindeltrieb sich parallel erstreckenden Führungsstift längsbeweglich geführt ist, wobei an dem Führungsstift ein erster Drehknopf für den ersten Spindeltrieb gelagert ist. Die gesamte Verstell-Mechanik für die Optik ist auf diese Weise mit dem Halter und damit auch mit dem Prismensystem verbunden und bleibt stets genau justiert.

[0010] In ähnlicher Weise kann mit der Optik zur Anpassung der Zwischenbeobachtung verfahren werden, wenn diese mittels eines an dem Führungsstift befestigten zweiten Spindeltriebes längs des Strahlenganges bewegbar ist, wobei hierzu ein zweiter Drehknopf dient. [0011] Das Prismensystem kann, beispielsweise, als Reflexionsprisma nach Uppendahl oder Schmidtpechan ausgebildet sein.

[0012] Die Drehknöpfe für die Spindeltriebe können von Hand betätigbar sein; in vorteilhafter Weise sind sie aber mittels eines elektrischen Antriebes betätigbar, wobei ein solcher Antrieb beispielsweise einen vorzugsweise an dem Halter befindlichen Elektromotor aufweist, dessen Abtrieb über eine biegsame Welle mit dem Drehknopf rotatorisch koppelbar ist, so dass die Schaltung gegebenenfalls durch einen fußbetätigten Schalter vorgenommen werden, so dass der Operateur seine Hände frei behält, wenn nachfokussiert werden muß.

[0013] Die erfindungsgemäße Anordnung der Einrichtung zur Bildumkehrung und -aufrichtung ist deshalb recht universell an Mikroskopen ganz unterschiedlicher Bauart einsetzbar; vorhandene Mikroskope können ohne viel Aufwand entsprechend nachgerüstet und damit den Anforderungen während der operativen Versorgung besser angepaßt werden. Die Einrichtung kann aber auch sehr schnell aus dem Strahlengang des Mikroskops wieder entfernt werden, ohne dass der Operateur seine Arbeit am Auge eines Patienten unterbrechen oder dazu eine Hilfskraft hinzugezogen werden müßte.

[0014] Die Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel noch weiter erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Mikroskop mit einer Optik zur Weitwinkel-Beobachtung und einem Prismensystem nach Uppendahl in der Seitenansicht,

Fig. 2 ein Mikroskop entsprechend Fig. 1, jedoch mit einem Prismensystem nach Schmidtpechan,

Fig. 3 bzw. Fig. 4 ein Mikroskop entsprechend Fig. 1 bzw. Fig. 2 mit jeweils einem elektrischen Antrieb für die Optik zur Weitwinkel-Beobachtung,

Fig. 5 ein Mikroskop entsprechend Fig. 1 mit einer gegenüber Fig. 3 veränderten Optik zur Weitwinkel-Beobachtung,

5 Fig. 6 ein Mikroskop entsprechend Fig. 2 mit einer gegenüber Fig. 4 veränderten Optik zur Weitwinkel-Beobachtung,

Fig. 7 bzw. Fig. 8 ein Mikroskop entsprechend Fig. 1 bzw. Fig. 2 mit einer von Hand antreibbaren Optik zur Anpassung der Zwischenabbildung,

10 Fig. 9 bzw. 10. ein Mikroskop entsprechend Fig. 7 bzw. Fig. 8 mit einer elektrisch antreibbaren Optik zur Anpassung der Zwischenabbildung,

Fig. 11 ein Mikroskop entsprechend den Fig. 1 bis 5, mit einem Porroprisma 2. Art,

Fig. 12 ein Mikroskop entsprechend Fig. 6, jedoch mit einem Porroprisma 2. Art,

25 Fig. 13 ein Mikroskop entsprechend Fig. 10, jedoch mit einem Porroprisma 2. Art,

Fig. 14 den Strahlengang in einem Mikroskop, entsprechend den Fig. 1 bis 13,

Fig. 15 den gleichen Strahlengang wie in Fig. 14, jedoch unter Verwendung von vier weiteren Prismensystemen und

35 Fig. 16 den gleichen Strahlengang wie in Fig. 15, jedoch unter Verwendung zusätzlicher Zerstreuungs- und Sammellinsen,

sämtlich in schematischer, vereinfachter Darstellung.

40 [0015] An einem Mikroskop nach der Erfindung befindet sich zunächst entsprechend Fig. 1-10 ein Okular 1, welches um eine Achse 2 schwenkbar ist, so dass, beispielsweise bei einer Augenoperation, der Operateur das Okular 1 seiner Körperhaltung beim Operieren optimal anpassen kann. Ferner ist an dem Mikroskop eine Verstellung 3 zur Änderung des Vergrößerungsmaßstabes vorgesehen. Ein Objektiv 4 ermöglicht zunächst die Beobachtung des Vorderabschnittes des Auges 5 an einem Auge 6.

50 [0016] An einem Ansatz 7 des Mikroskops in der Nachbarschaft des Objektivs 4 ist eine Optik 8 zur Beobachtung des Augenhintergrundes 9 gehalten, die in den Strahlengang 10 des Mikroskops einschwenkbar und mittels eines (ersten) Spindeltrieb 11 in Richtung des Strahlenganges 10 bewegbar ist. Diese Optik 8, hier eine einfache Beobachtungslinse, ist an einem Halter 12 angebracht, welcher um eine an dem Ansatz 7 ortsfeste Schwenkachse 13 schwenkbar ist. Die Optik 8 ist

an einer (ersten) Traverse 14 befestigt, die auf einem Führungsstift 15 parallel zu dem Strahlengang 10 unterhalb des Objektivs 4 bewegbar geführt ist. Die Traverse 14 wird durch einen nicht dargestellten Mitnehmer, der in die Gewindespindel 17 eingreift, bewegt. Der Führungsstift 15 und die Gewindespindel 17 sind einerseits in einem gemeinsamen, an dem Halter 12 arretierten Lagerstück 18 und andererseits in einer (ersten) Verbindungslasche 19 befestigt. Die Gewindespindel 17 ist um ihre Achse drehbar gelagert. In Verbindung mit der Gewindespindel 17 ist ein (erster) Drehknopf 20 vorgesehen, mit dessen Hilfe der Spindeltrieb 11 in Gang setzbar und die Optik 8 längs des Strahlenganges 10 bewegbar ist. Die Optik 8 ist an dem Haltebolzen 22 befestigt, der federnd in einer Führung 21 gehalten ist. Der komplette Spindeltrieb ist am Lagerstück 18 vom Halter 12 trennbar, so dass dieser sterilisierbar ist.

[0017] Eine mit der Optik 8 durch den gemeinsamen Halter 12 verbundene Einrichtung 23 zur Bildumkehrung und -aufrichtung besteht aus einem Porroprismensystem 2. Art 24 und einem das Prismensystem 24 aufnehmendem Gehäuse 25; das Gehäuse 25 kann mit dem Halter 12 und dem Lagerstück 18 einstückig ausgeführt sein. Vorteilhaft ist das Lagerstück 18 vom Halter 12 abnehmbar ausgebildet.

[0018] Je eine Durchbrechung 26, 27 in dem Gehäuse 25 gestatten den Durchgang des Strahlenganges 10 durch das Prismensystem 24. Dem Eingang des Strahlenganges 10 in das Prismensystem 24 vorgeschaltet ist in der dem Objektiv 4 benachbarten Durchbrechung 26 eine Abbildungsoptik 28 zur Anpassung des wegen des Prismensystems 24 erheblich verlängerten Strahlenganges 10.

[0019] Entsprechend dem in der Fig. 2 verwendeten Prismensystem 24 nach Schmidtpechan ist dort das Gehäuse 25 etwas anders ausgeformt, im übrigen unterscheidet sich die Anordnung von der der Fig. 1 aber nicht.

[0020] In den Fig. 3, 4 ist der Spindeltrieb 11 mit einem elektromotorischen Antrieb ausgerüstet. Dazu ist an dem Ansatz 7 ein Elektromotor 29 vorgesehen, von dessen Abtrieb aus über eine mittels geeigneter Kupplung 30 anschließbare biegsame Welle 31 und einem Riemtrieb 32 die Gewindespindel 17 in Drehung versetzt werden kann. Der Elektromotor kann auch an anderer Stelle des Systems angebracht werden. Es genügt dementsprechend, den Elektromotor 29 von einem Fußschalter aus zu schalten, um die Optik 8 längs des Strahlenganges 10 zu bewegen; beispielsweise kann ein Operateur dementsprechend fokussieren, ohne seine Operationsinstrumente aus der Hand legen und damit die laufende Operation unterbrechen zu müssen.

[0021] Die Erfindung kann auch verwendet werden, wenn anstelle einer Nonkontakt-Beobachtung wie in den Anordnungen der Fig. 1-4 mittels der Optik 8 vielmehr entsprechend Fig. 5, 6 auf eine asphärische, unmittelbar dem Auge 6 aufsetzende Optik 33 zurückgegriffen wird, die in ähnlicher Weise wie die Optik 8 zu-

nächst eine seitenverkehrte und kopfstehende Abbildung des Augenhintergrundes 9 liefert, die wiederum von dem Prismensystem 24 nutzbar gemacht wird.

[0022] Eine Möglichkeit, die Optik 8 zu fokussieren, ohne sie überhaupt bewegen zu müssen, bietet eine längs des Strahlenganges 10 verschiebbare Optik 34 zur Anpassung der Zwischenabbildung entsprechend Fig. 7-10. In ähnlicher Weise wie die Optik 8 zur Beobachtung des Augenhintergrundes 9 ist für die Optik 34 - hier eine einfache Linse - ein (zweiter) Spindeltrieb 35 installiert, wobei je ein weiterer Führungsstift 36 und eine Gewindespindel 37 auf der von dem ersten Spindeltrieb 11 abgewandten Seite der ersten Verbindungslasche 19 befestigt und an ihrem jeweils anderen Ende von einer (zweiten) Verbindungslasche 38 zusammengehalten werden. Die Optik 34 ist in einer (zweiten) Traverse 39 gehalten, die ganz ebenso wie die erste Traverse 14 einen Mitnehmer enthält, welche von der rotierenden Gewindespindel 37 in Richtung des Strahlenganges 10 bewegt wird, wenn ein entsprechender, an der Gewindespindel 37 gehaltener (zweiter) Drehknopf 40 betätigt wird (Fig. 7, 8). Der Spindeltrieb 35 kann aber auch entsprechend Fig. 9, 10 in ähnlicher Weise wie der Spindeltrieb 11 mittel des elektrischen Antriebes 29-32 betätigt werden.

[0023] Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 14 zeigt den Strahlengang unterhalb des Mikroskops, wobei dieser Strahlengang durch die Verwendung von vier Prismen, wie sie Fig. 15, 16 zeigen, verbessert worden ist. Insbesondere ergibt sich hierdurch eine Vergrößerung der stereoskopischen Basis, wobei gleichfalls Aberrationen wegfallen. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass keine Abschattungen auftreten können, und somit ein besseres stereoskopisches Sehen gewährleistet ist. Die verwendeten Prismen sind gleich stark ausgebildet, wobei die Basis der unten liegenden Prismen 40 und 41 zueinander zugerichtet ist, während die dem Objektiv 4 nächst liegenden Prismen 42 und 43 ihre Basis nach außen gerichtet haben. Die mit dem Pfeil B eingezeichnete stereoskopische Breite wird hierdurch wesentlich verbessert. Die Prismen haben z.B. bei einer Objektivbrennweite von 200 mm vorteilhaft 5 pdpt (Prismendioptrin).

[0024] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 16 sind die gleichen Prismen 40 bis 43 unterhalb bzw. oberhalb des Prismensystems 24 angeordnet, wobei weiterhin zwischen den Prismen 40, 41 bzw. 42, 43 jeweils eine Sammellinse 44, 45 bzw. eine Zerstreuungslinse 46 bzw. 47 angeordnet sind. Hierdurch wird die Abbildung weiter vervollkommen, so dass ein paralleler Strahlenverlauf der Öffnungsstrahlen im Prismensystem erhalten wird. Der Arbeitsabstand von der Eintrittsfläche wird beibehalten und entspricht der Brennweite der großen Linse 4.

Bezugszeichenliste

[0025]

1	Okular
2	Achse
3	Verstellung
4	Objektiv
5	Vorderabschnitt des Auges
6	Auge
7	Ansatz
8	Optik (zur Beobachtung des Augenhintergrundes 9)
9	Hinterabschnitt des Auges
10	Strahlengang
11	(erster) Spindeltrieb
12	Halter
13	Schwenkachse
14	(erste) Traverse
15	Führungsstift
16	Mitnehmer
19	(erste) Verbindungslasche
20	(erster) Drehknopf
21	Führung
22	Haltebolzen
23	Einrichtung (zur Bildumkehr)
24	Prismensystem
25	Gehäuse
26	Durchbrechung
28	Abbildungsoptik
29	Elektromotor
30	Kupplung
31	(biegsame) Welle
32	Riementrieb
29-32	elektrischer Antrieb
33	Optik (das Auge kontaktierend)
34	Optik (zur Anpassung der Zwischenabbildung)
35	(zweiter) Spindeltrieb
36	(zweiter) Führungsstift
37	(zweite) Gewindespindel
38	(zweite) Verbindungslasche
39	(zweite) Traverse
40	(zweiter) Drehknopf
40-43	Prismen
44/45	Sammellinsen
46/47	Zerstreuungslinsen

Patentansprüche

1. Mikroskop zur Weitwinkel-Betrachtung eines Auges (6) mit einer zwischen dem Objektiv (4) und dem zu behandelnden Auge (6) befindlichen, ein seitenverkehrtes Bild entwerfenden Optik (8,33) zur

Beobachtung des Augenhintergrundes (9), insbesondere für Augenoperationen, und mit einer in den Strahlengang (10) des Mikroskops gelegenen, vorzugsweise einschiebbzw. einschwenkbaren Einrichtung (23) zur Bildumkehrung und -aufrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Einrichtung (23) zur Bildumkehrung und -aufrichtung aus einem in der Höhe niedrig bauenden reflektierenden System, insbesondere einem Prismensystem (24) besteht, das von einem an dem Mikroskop befestigten Halter (12) getragen und so in den Strahlengang (10) des Mikroskops zwischen dem Objektiv (4) und dem zu behandelnden Auge (6) einschiebbzw. einschwenkbar ist, dass sich das Prismensystem (24) unmittelbar vor dem Objektiv (4), mit Abstand zu dem Auge (6), befindet.

2. Mikroskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Optik (8) zur Beobachtung des Augenhintergrundes (9) an dem Halter (12) angebracht ist.

3. Mikroskop nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Optik (33) zur Beobachtung des Augenhintergrundes (9) auf das Auge (6) aufsetzbar ist.

4. Mikroskop nach den Ansprüchen 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halter (12) um eine an der Unterseite des Mikroskops an diesem angeordnete Schwenkachse (13) drehbar oder in einer Führung verschiebbar ist.

5. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prismensystem (24) in einem geschlossenen Gehäuse (25) angeordnet ist, das mit Durchbrechungen (26,27) für den Strahlengang (10) versehen ist.

6. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Prismensystem (24) und dem Objektiv (4) eine nach dem Einschieben bzw. Einschwenken des Prismensystems (24) in den Strahlengang (10) des Mikroskops dem Objektiv (4) unmittelbar benachbarte Abbildungsoptik (28) zur Anpassung des Strahlenganges (10) vorgesehen ist.

7. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkachse (13) etwa waagerecht oder senkrecht an dem Mikroskop vorgesehen ist.

8. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Optik (8) zur Beobachtung des Augenhintergrundes (9) aus einem längs des Strahlenganges (10) beweglich angeordneten Linsensystem besteht.

9. Mikroskop nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Strahlengang (10) zwischen der Optik (8) zur Beobachtung des Augenhintergrundes (9) und dem Prismensystem (24) eine längs des Strahlenganges (10) und relativ zu dem Prismensystem (24) bewegliche Optik (34) vorgesehen ist. 5
10. Mikroskop nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Optiken (8,34) zur Weitwinkelbeobachtung und/oder zur Zwischenabbildung mittels hand- oder elektromotorisch angetriebener Spindeltriebe (11,35; 29-32) betätigbar sind. 10
11. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Prismensystem (24) ein Porroprismensystem 2. Art oder ein Reflexionsprisma nach Uppendahl dient. 15
12. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Prismensystem 20
13. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (12) mittels eines ersten Spindeltriebes (11) längs des Strahlenganges (10) bewegbar ist. 25
14. Mikroskop nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (12) an einem ersten Führungsstift (15) gehalten ist, welche auf einem ersten Spindeltrieb (11) angebracht sind und zu dem ersten Spindeltrieb (11) sich parallel erstreckenden Führungsstift (15) längsbeweglich geführt ist, wobei an der Gewindespindel (17) ein erster Drehknopf (20) für den ersten Spindeltrieb (11) gelagert ist. 35
15. Mikroskop nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Optik (34) zur Anpassung der Zwischenbeobachtung mittels eines an dem Führungsstift (15) befestigten zweiten Spindeltriebes (35) längs des Strahlenganges (10) bewegbar ist, wobei der erste Führungsstift (15) über eine Verbindungslasche (19) mit dem zweiten Führungsstift (36) verbunden ist und dass ein zweiter Drehknopf (40) zum Antrieb des zweiten Spindeltriebes (35) vorgesehen ist. 40 45
16. Mikroskop nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehknöpfe (20,40) von Hand betätigbar sind. 50
17. Mikroskop nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Drehknöpfe (20,40) mittels eines elektrischen Antriebes (29-32) betätigbar ist. 55
18. Mikroskop nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (29-32) einen vorzugsweise an dem Halter (12) befindlichen Elektromotor (29) aufweist, dessen Abtrieb über eine biegsame Welle (31) mit dem Drehknopf (20,40) rotatorisch koppelbar ist.
19. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Prismensystem (24) aus zwei Bildumkehrungs- und -aufrichtungseinheiten besteht.
20. Mikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass vor und hinter jedem Prismensystem (24) jeweils zwei, im wesentlichen in einer Ebene liegende, einen Strahlengang überdeckende Prismen (40-43) angeordnet sind, dass die Prismenbasis der jeweils in etwa in einer Ebene liegende Prismen (40-43) entgegengesetzt angeordnet sind, dass die Prismenbasis der dem Objektiv nächstliegenden Prismen (42, 43) jeweils von den Prismen (40, 41) benachbart sind.
21. Mikroskop nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen jedem Prisma (40-43) und dem Prisma (42, 43) eine Sammellinse oder Zerstreuungslinse (46, 47) angeordnet ist und dass die Zerstreuungslinsen (46, 47) dem Objektiv (4) des Mikroskops benachbart sind.

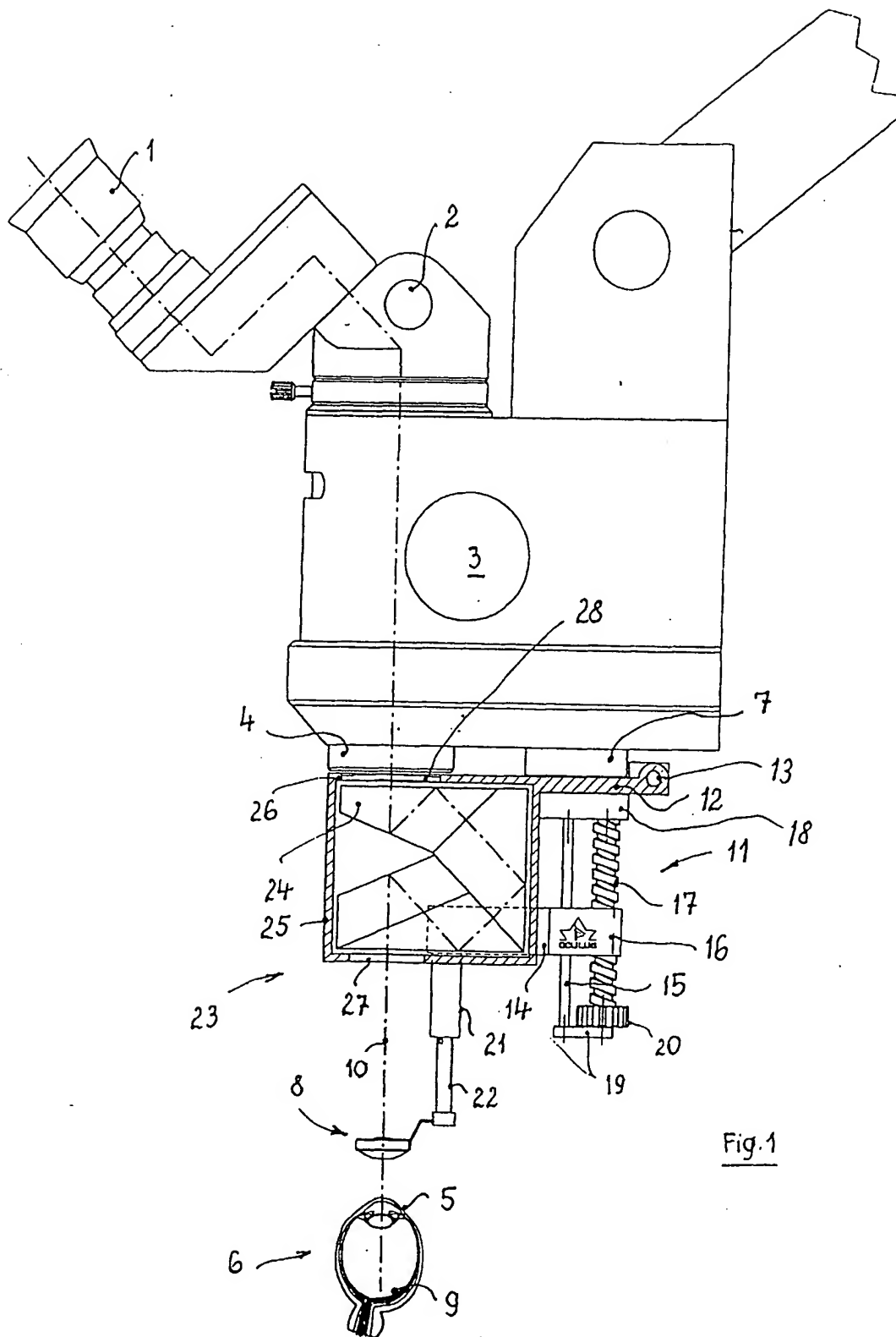


Fig.1

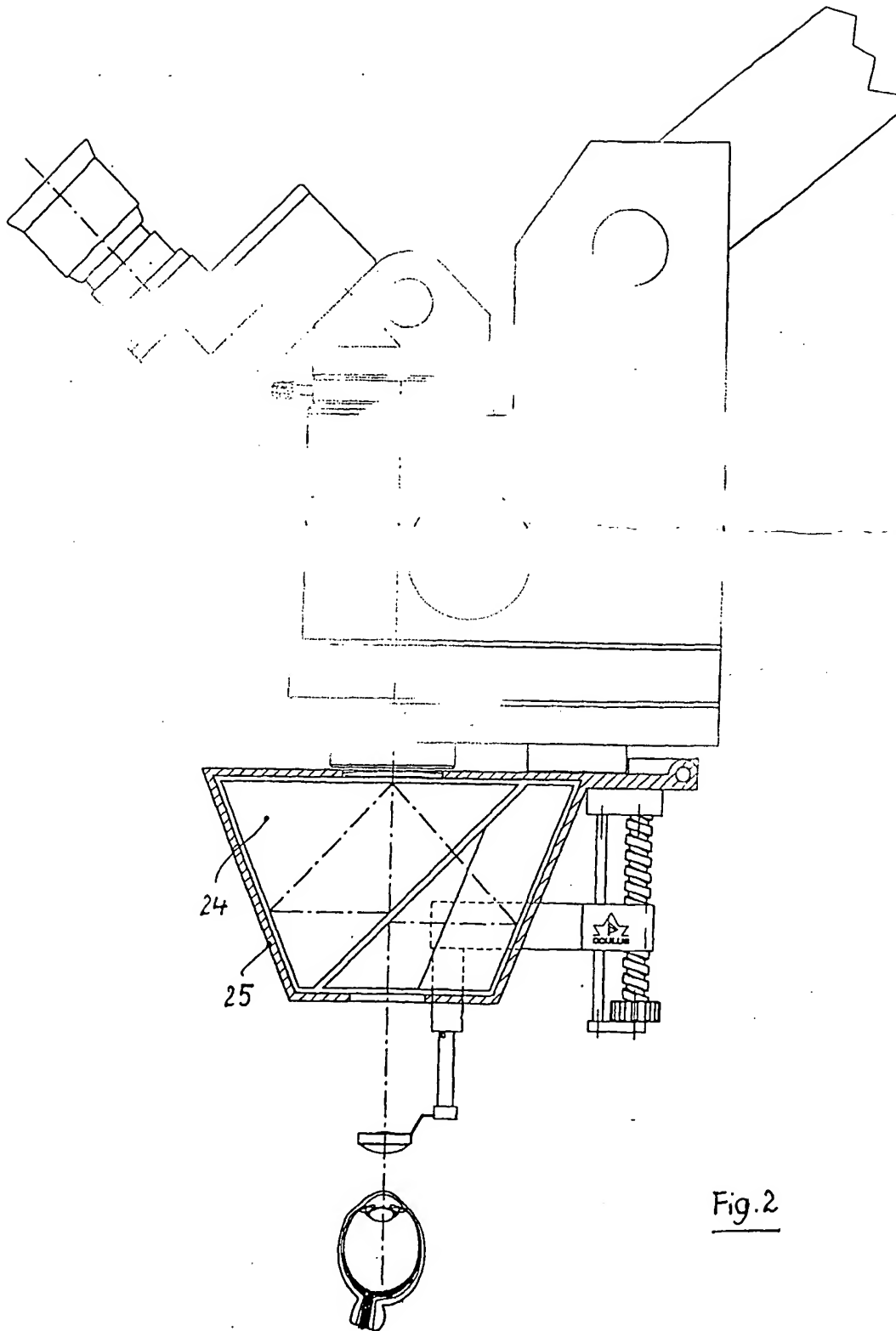
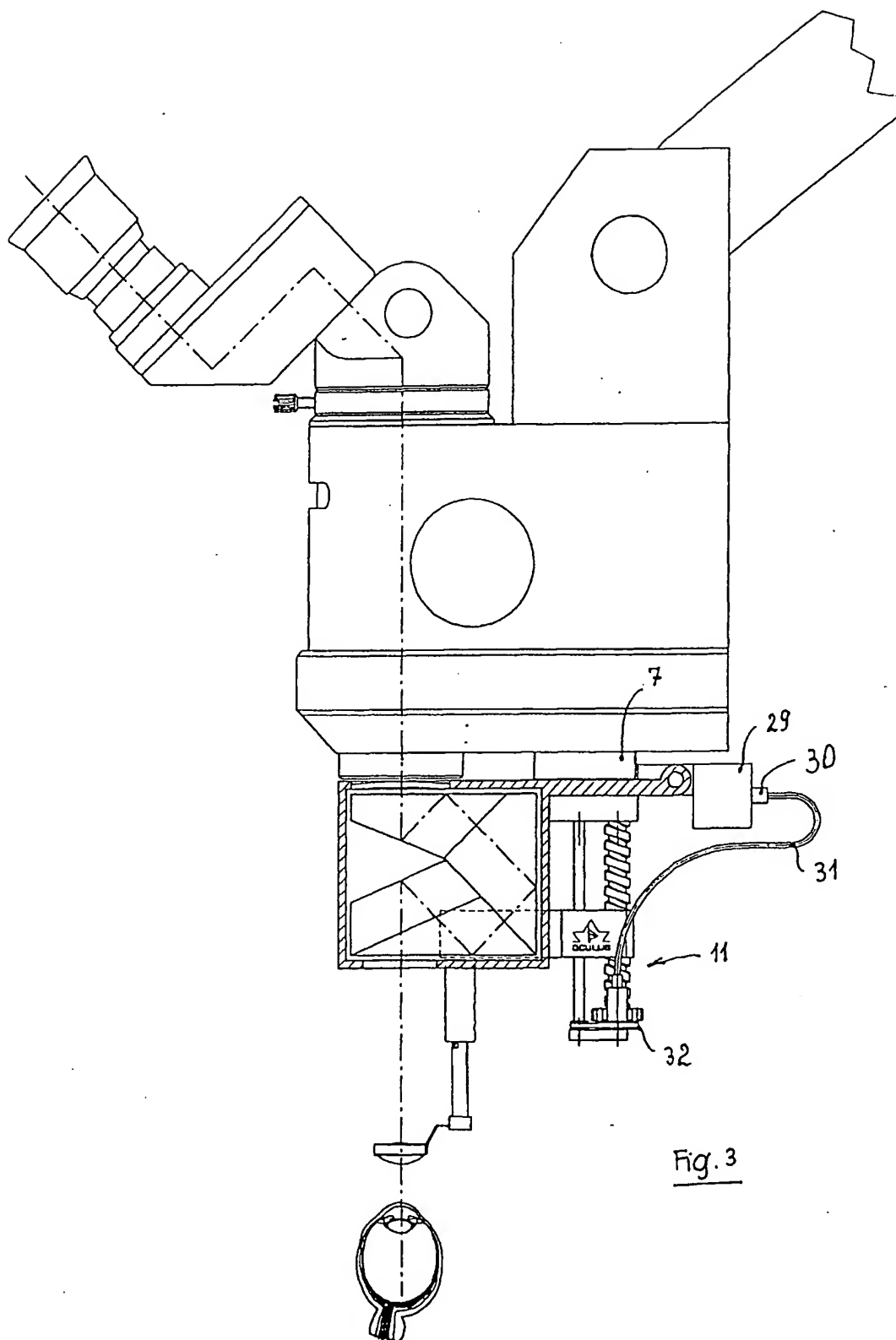
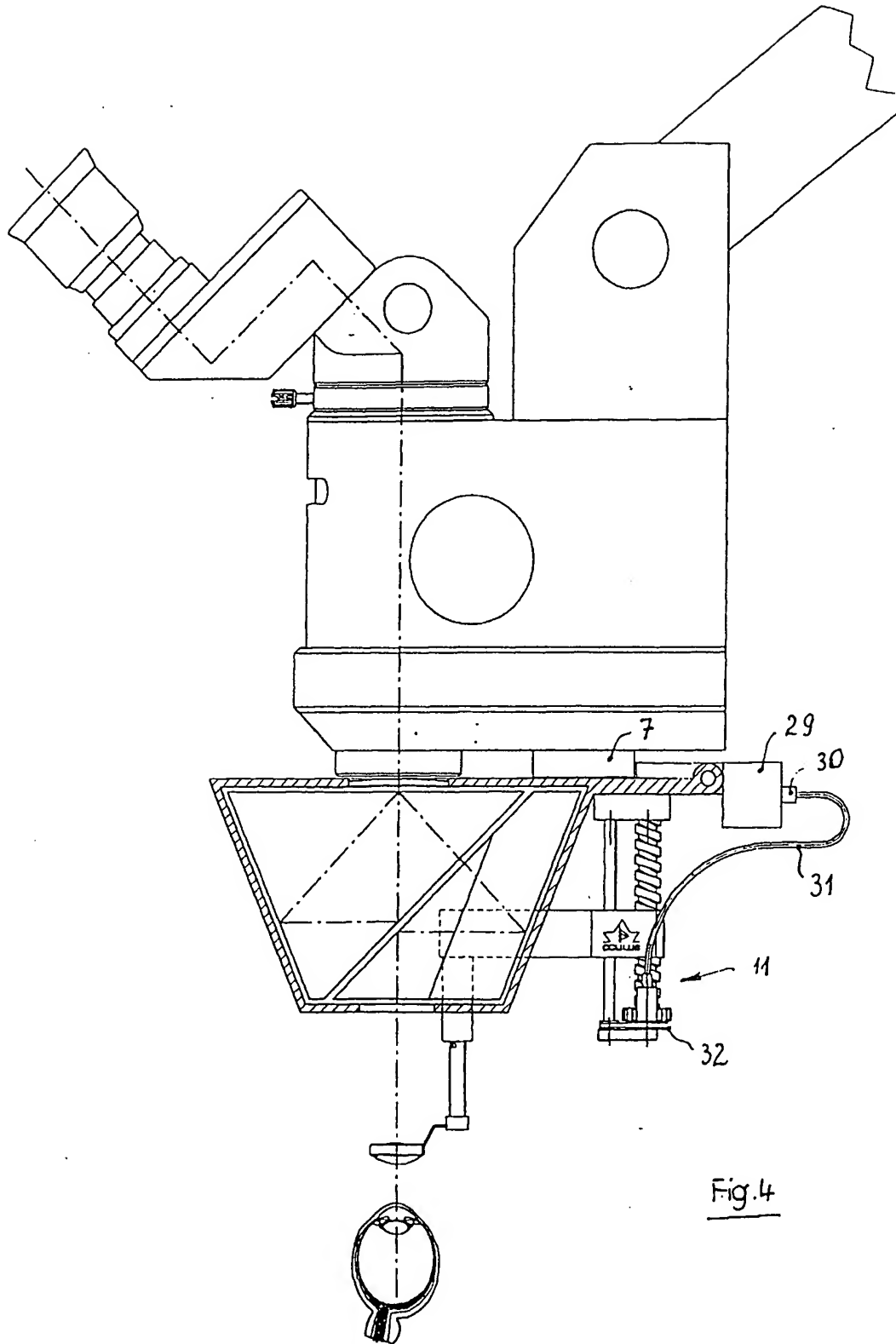


Fig. 2





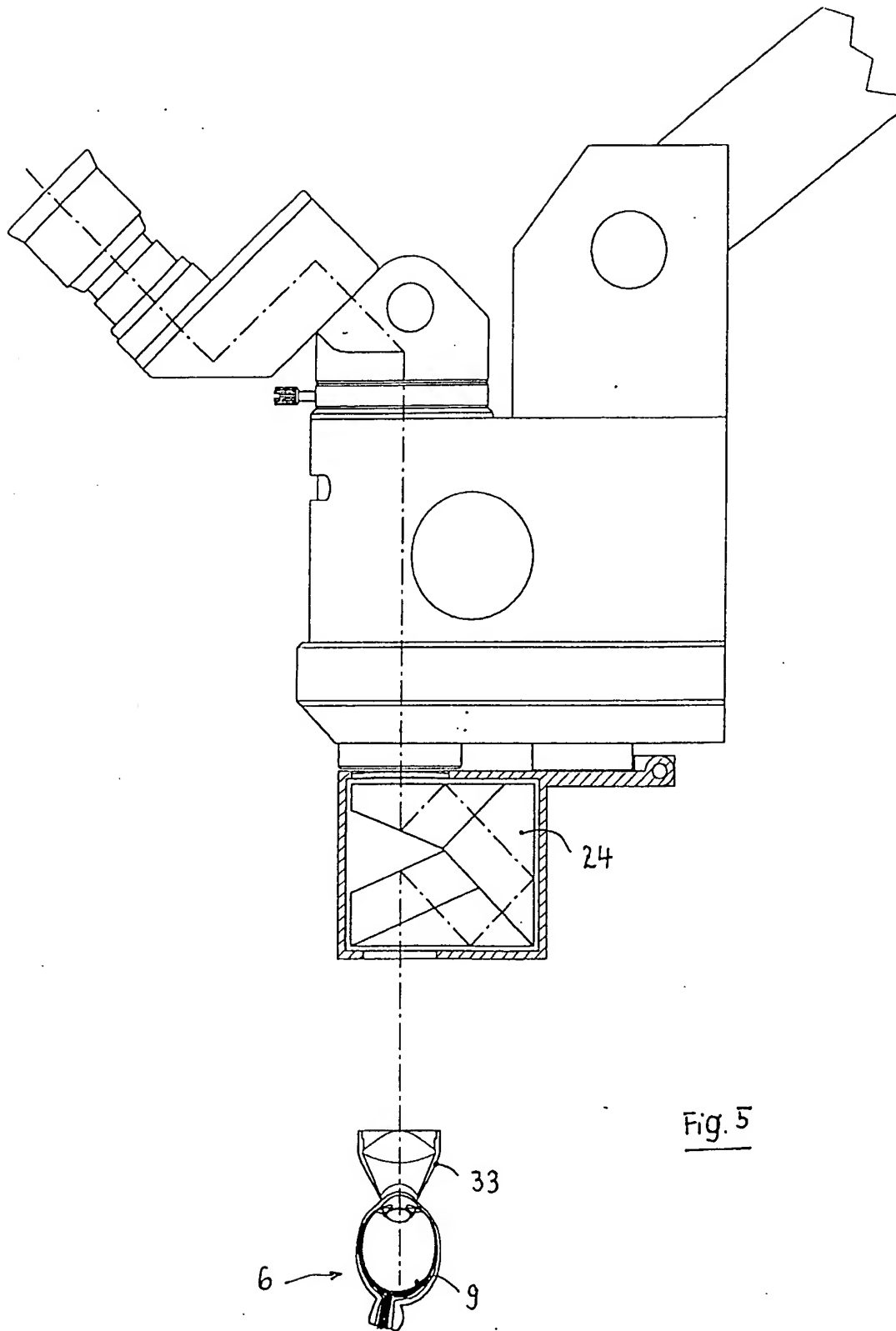
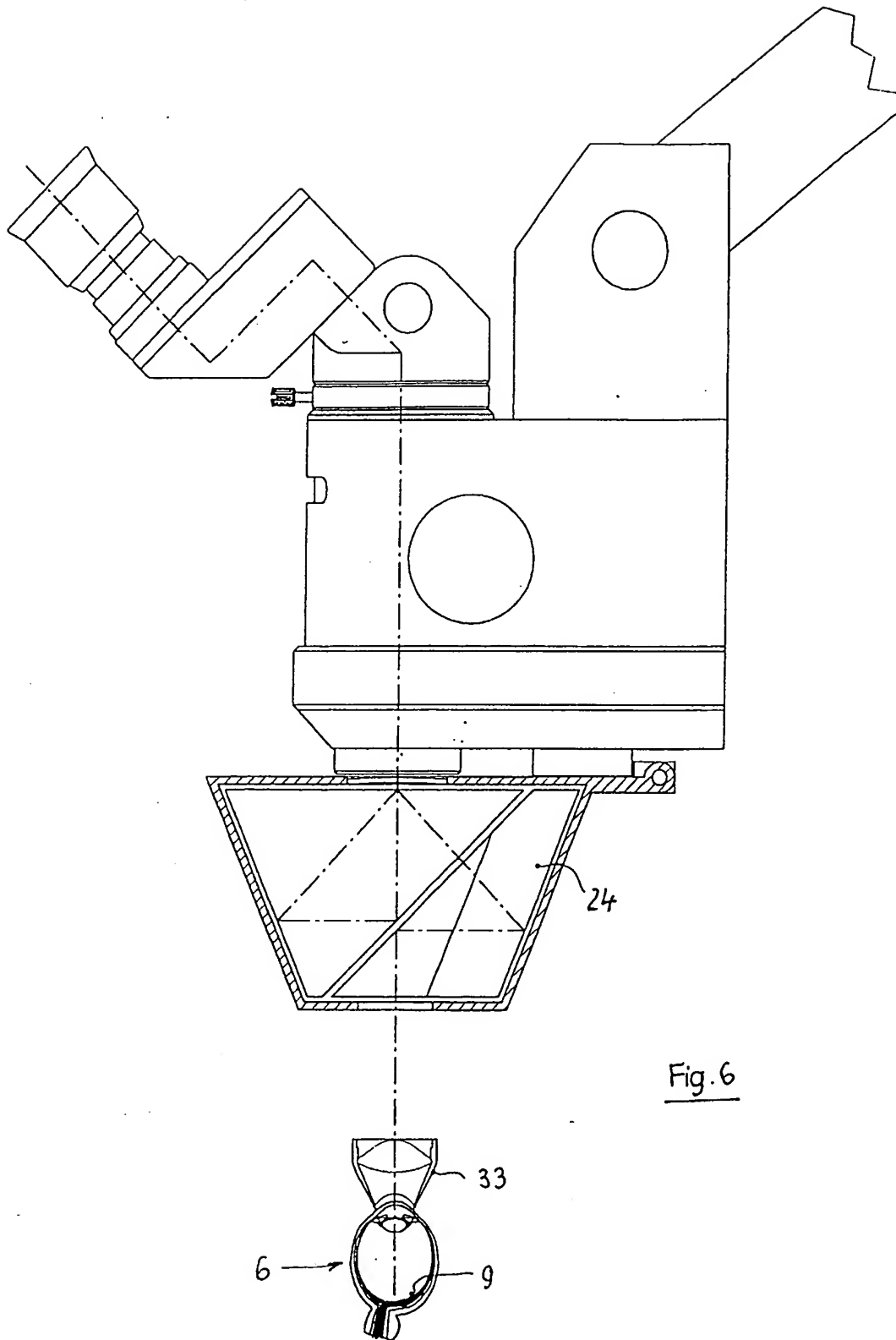
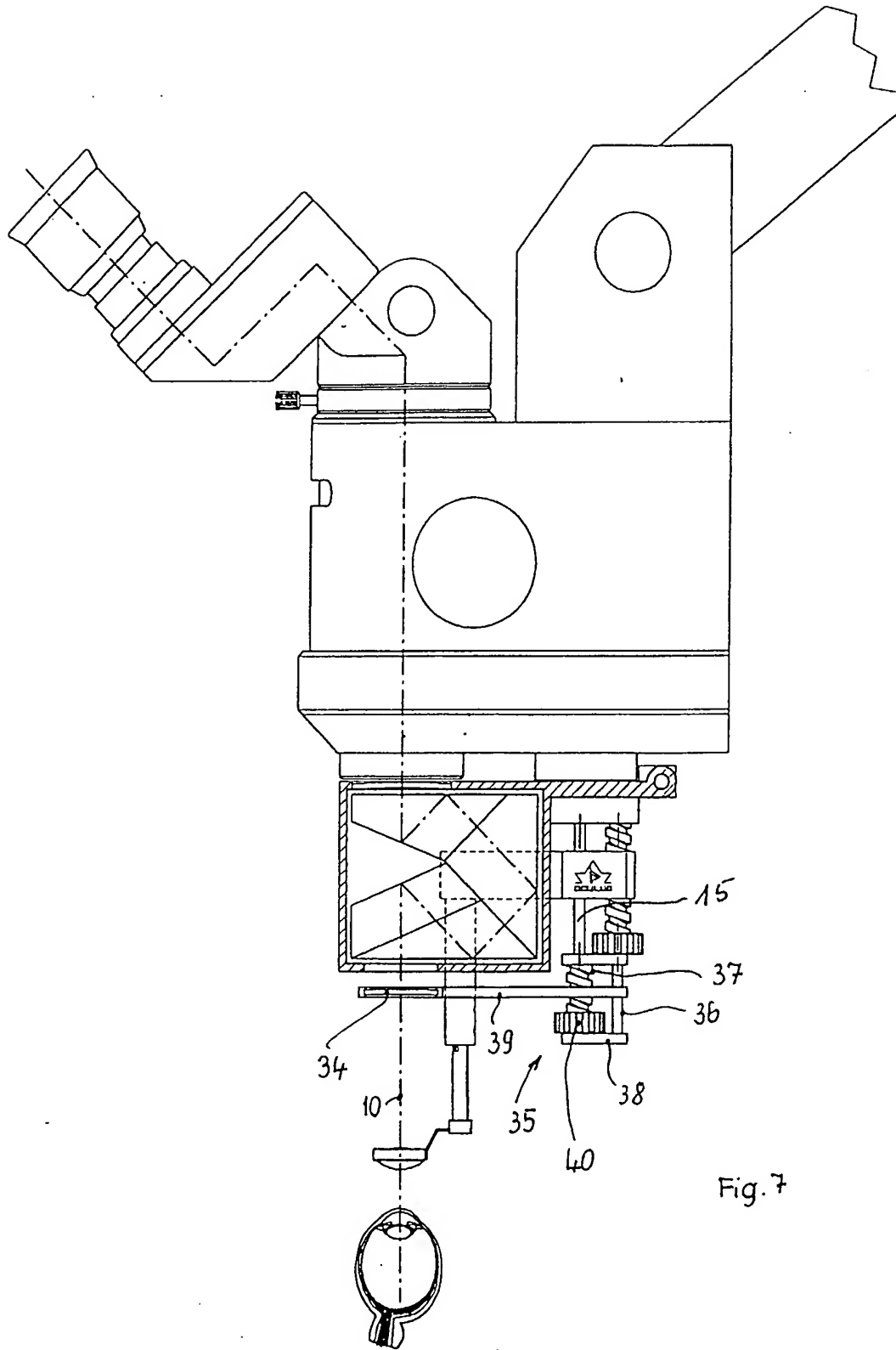


Fig. 5





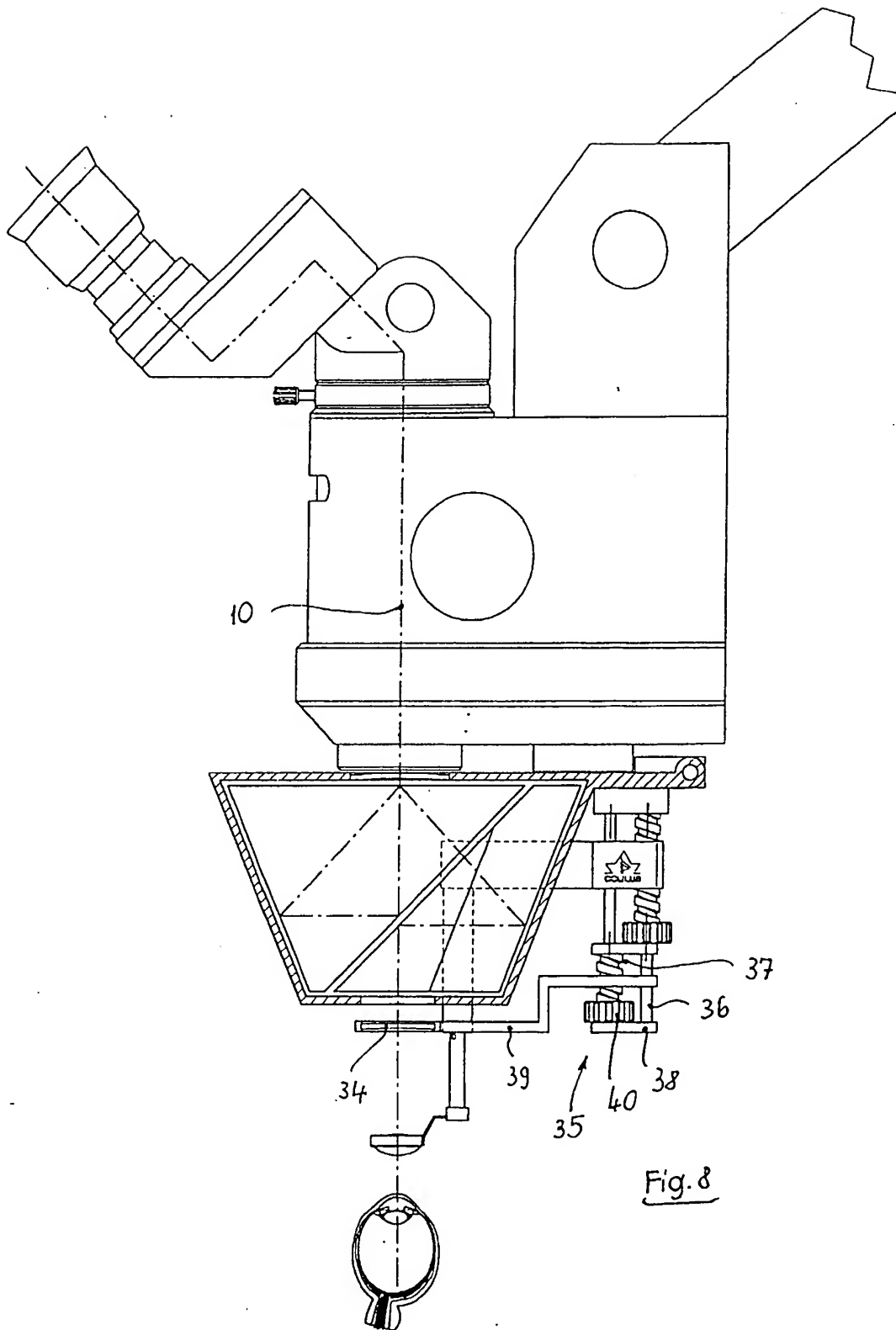
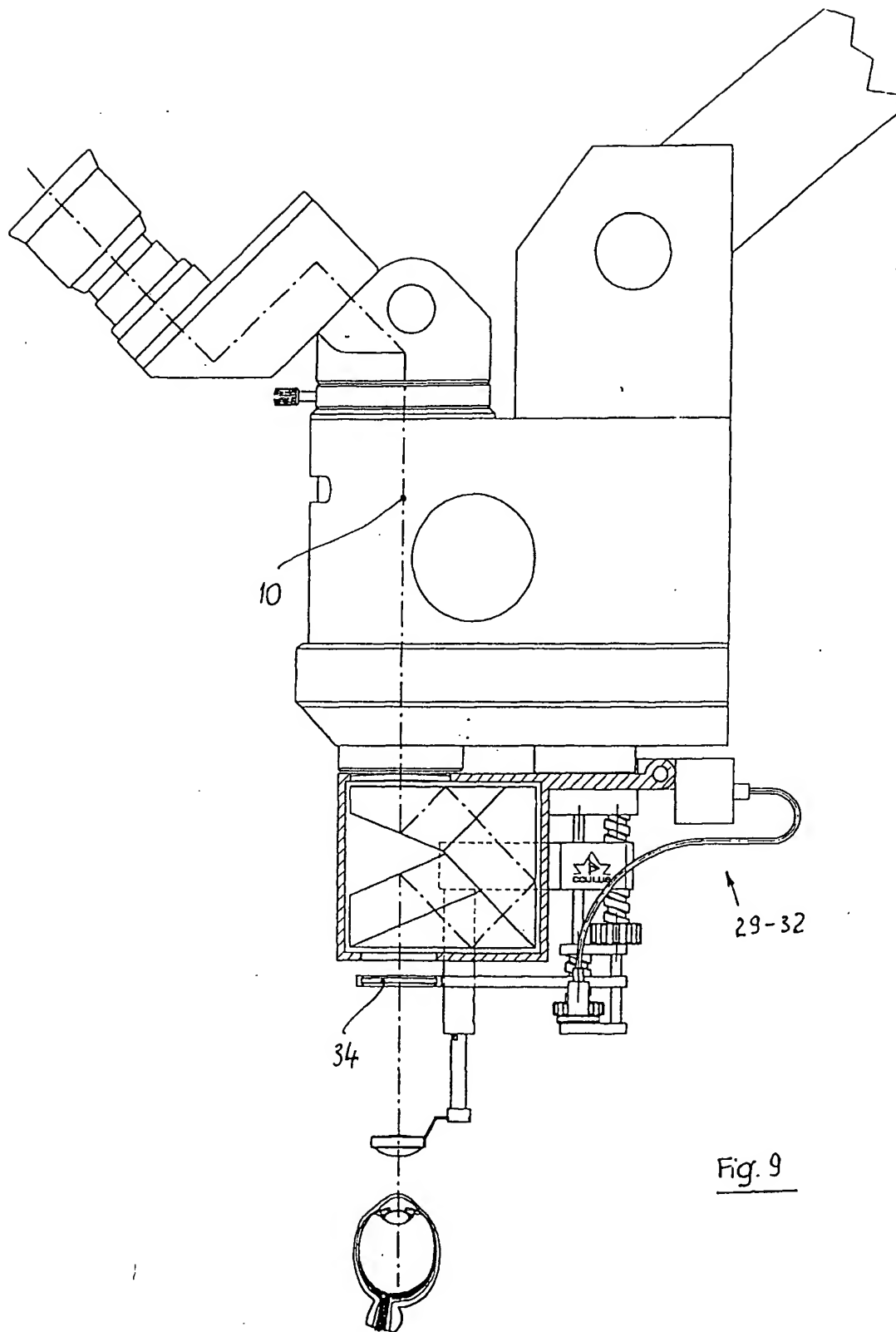
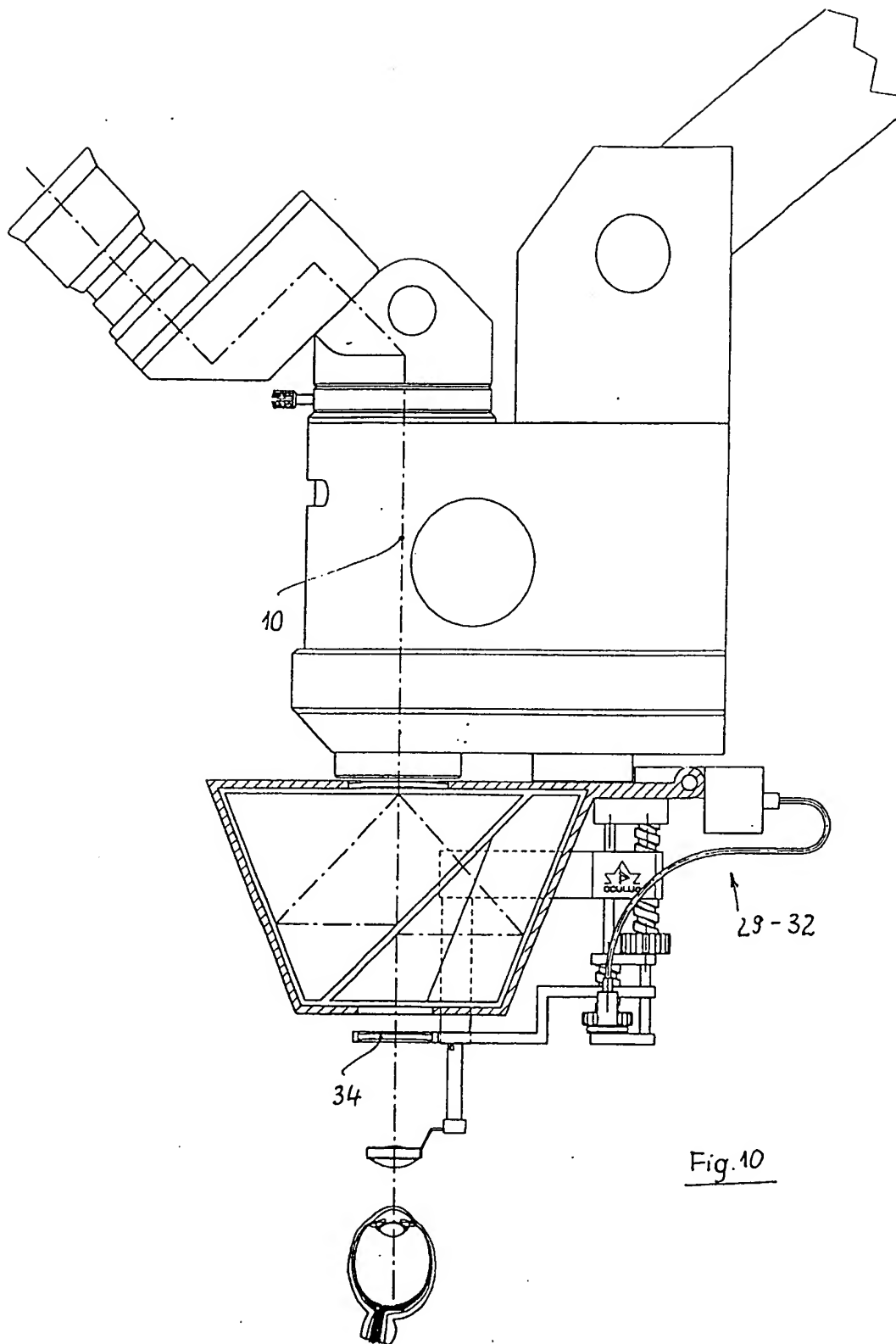
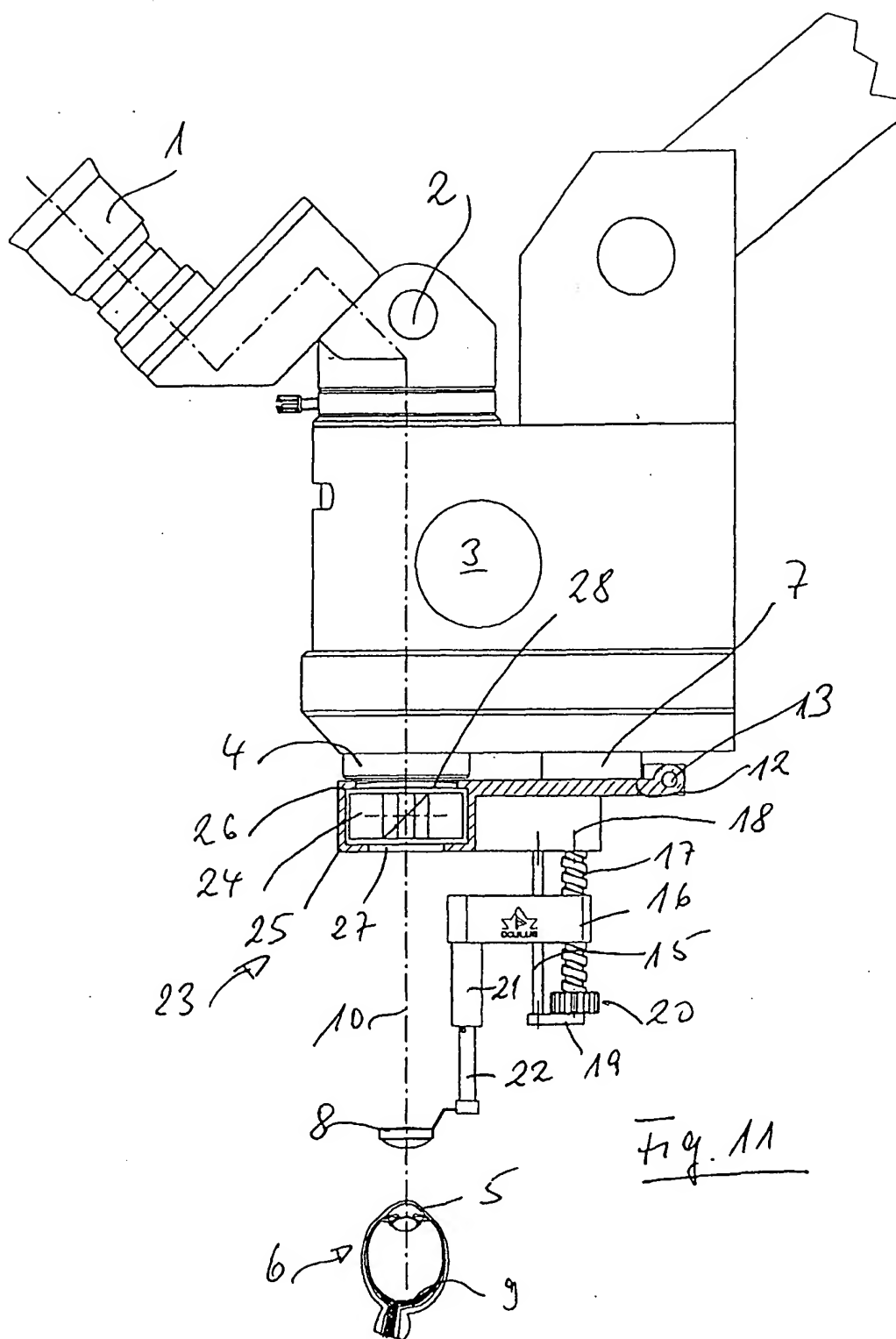
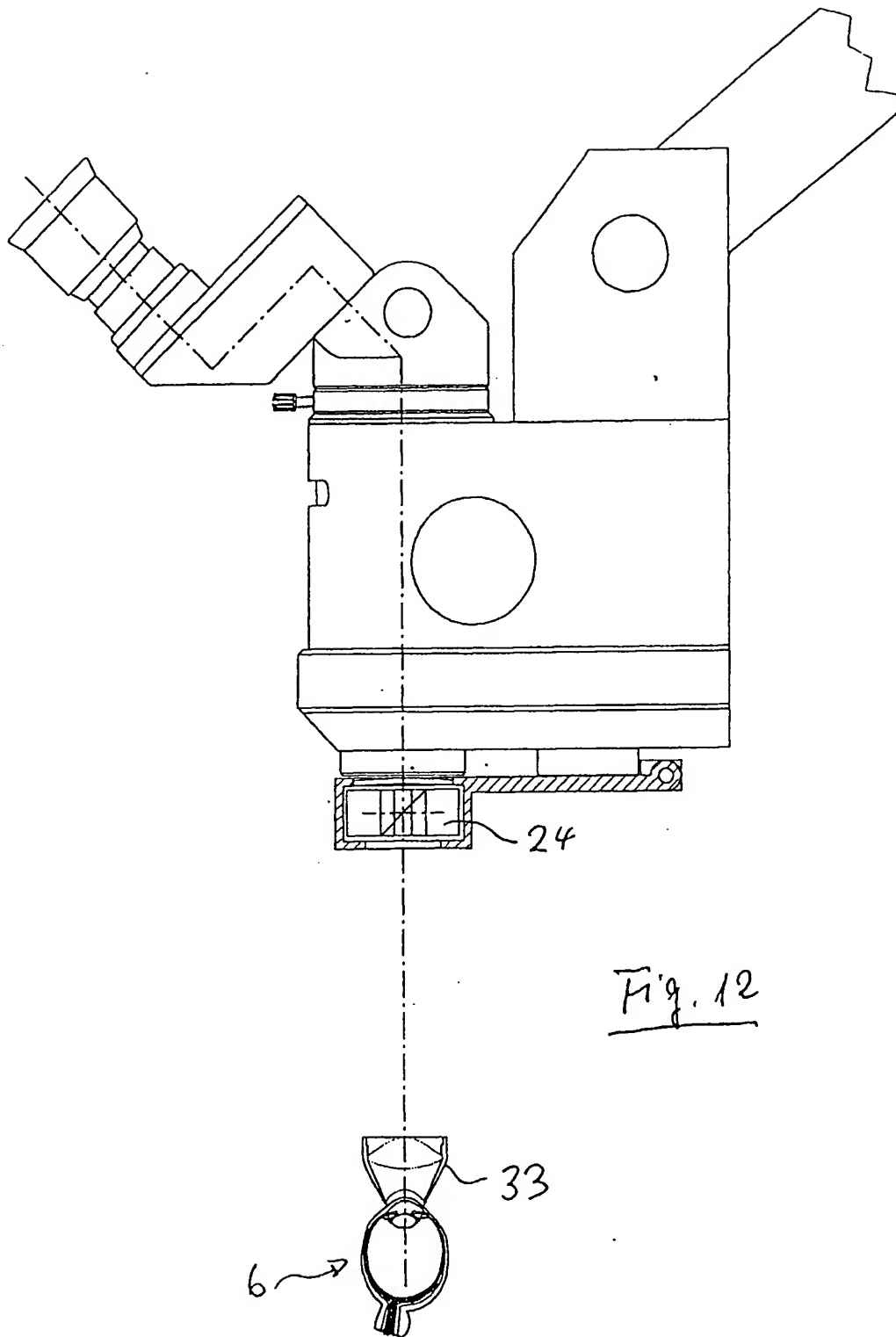


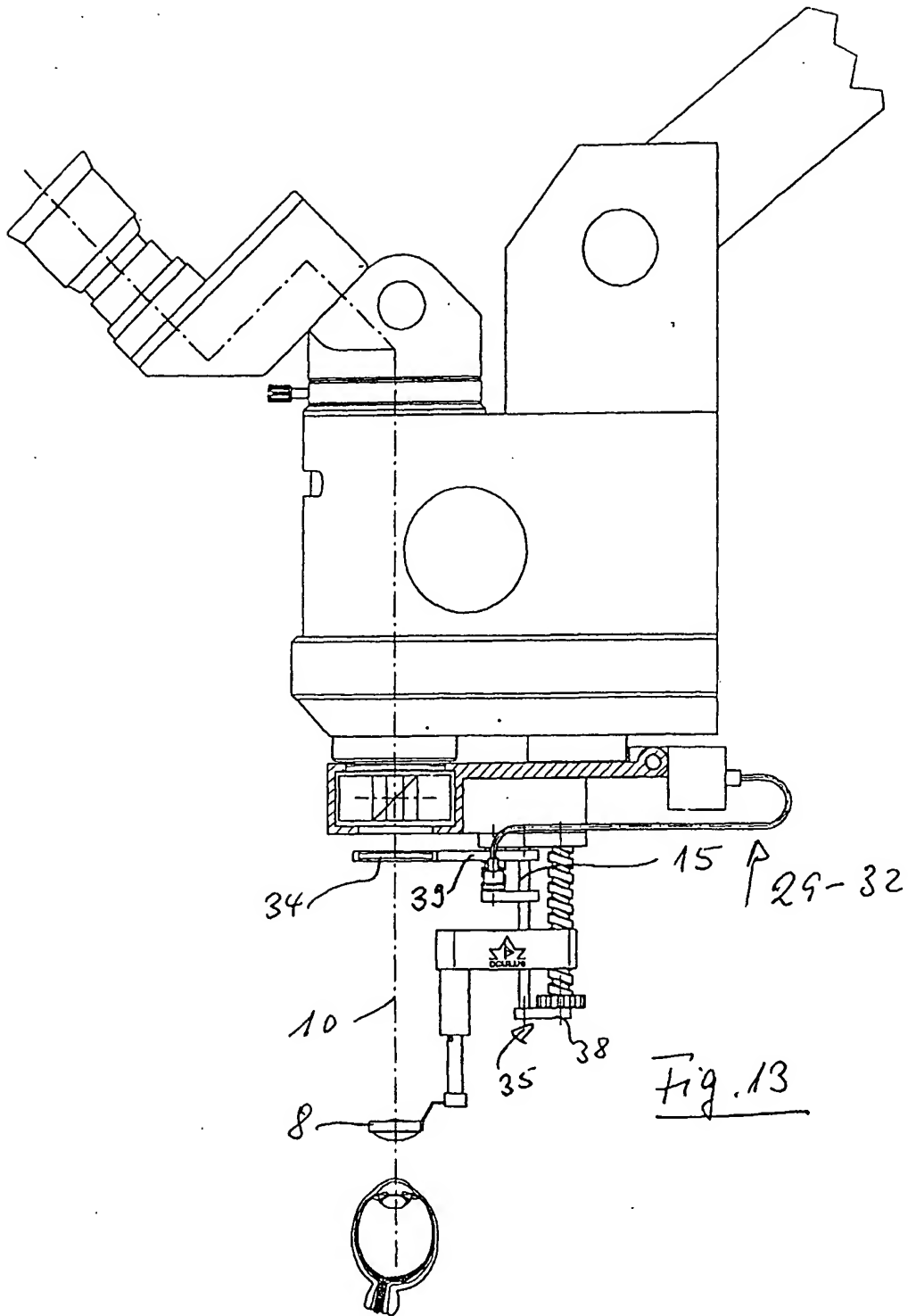
Fig. 8

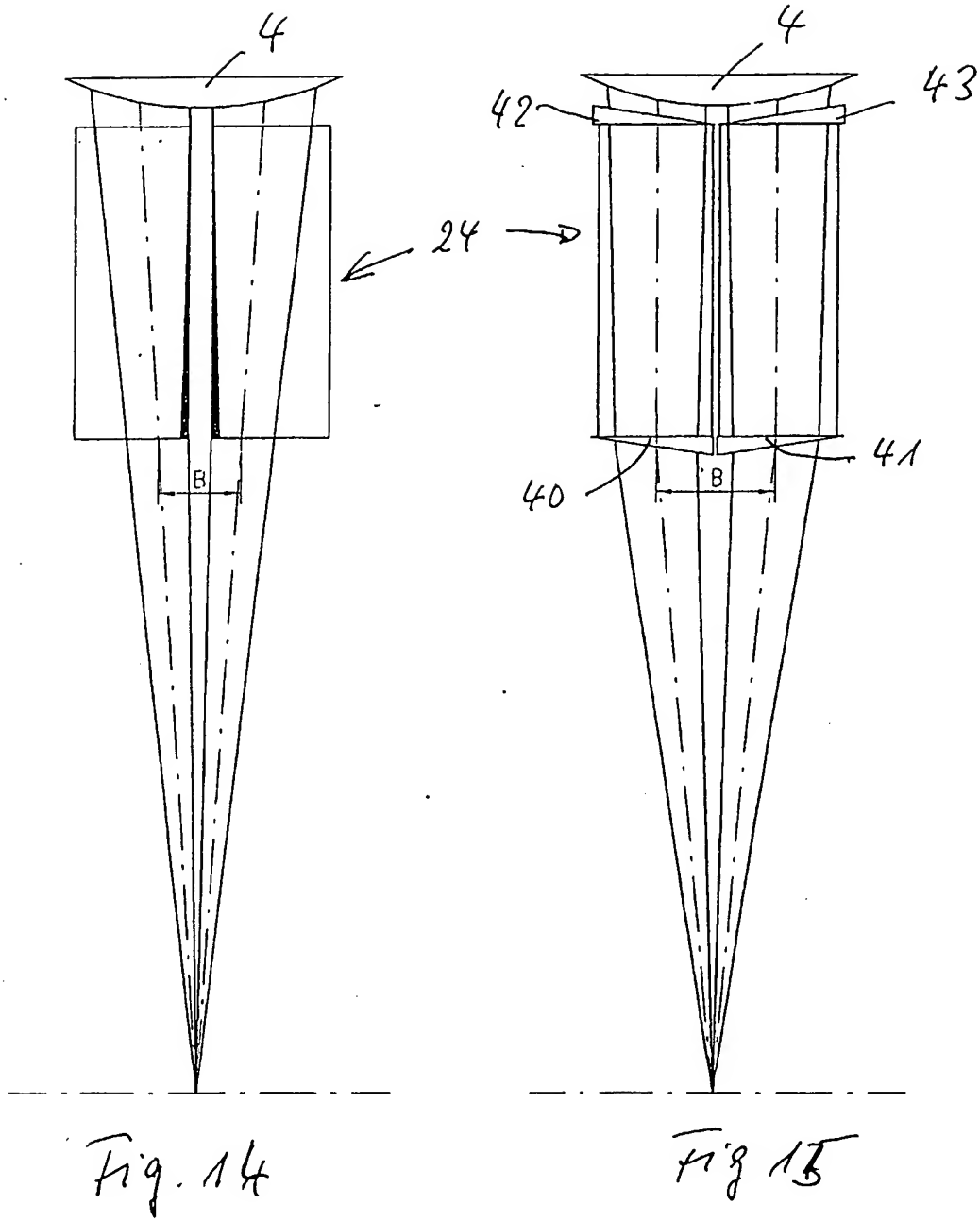


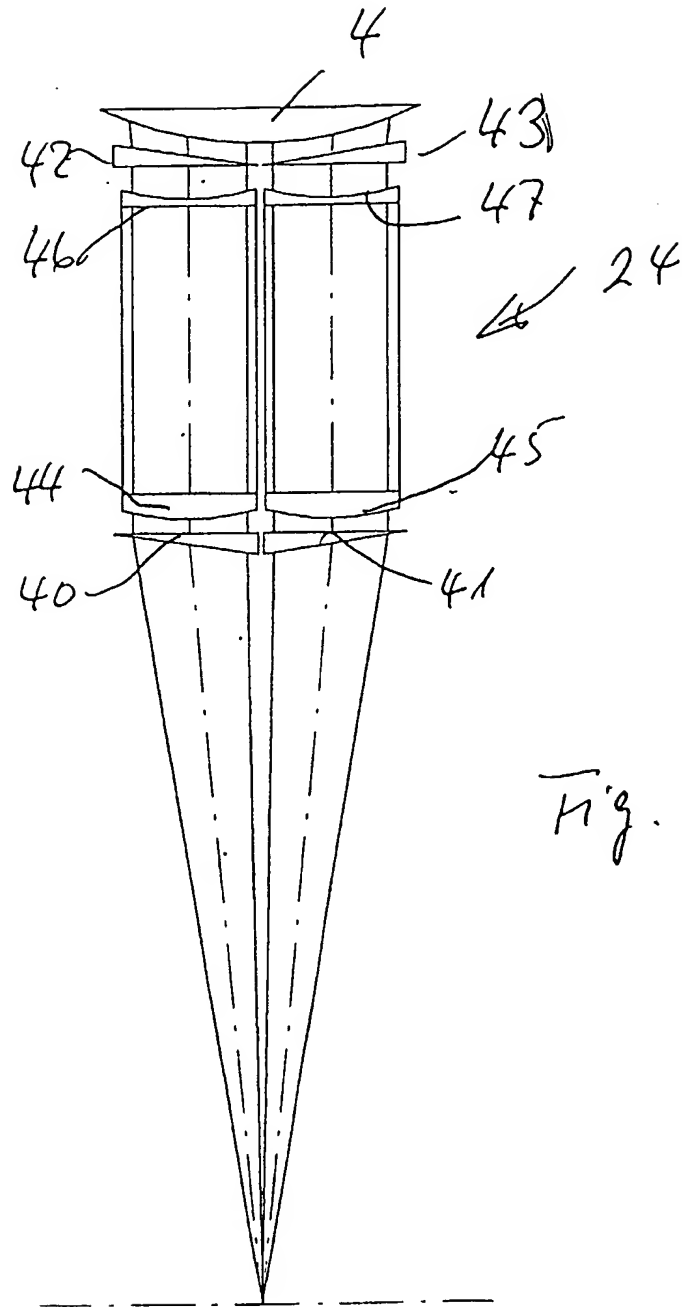


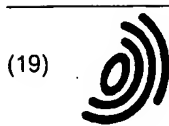












Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 227 355 A3**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
12.11.2003 Patentblatt 2003/46

(51) Int Cl.7: **G02B 21/00, A61B 3/13**

(43) Veröffentlichungstag A2:
31.07.2002 Patentblatt 2002/31

(21) Anmeldenummer: **01121232.1**

(22) Anmeldetag: **05.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Kirchhübel, Rainer
35614 Asslar (DE)
• Reiner, Josef, Prof. Dr.
50999 Köln (DE)

(30) Priorität: **23.12.2000 DE 20021955 U**

(74) Vertreter: **Böck, Bernhard, Dipl.-Ing. et al
Böck Tappe Kollegen
Ludwigsplatz 9
35390 Giessen (DE)**

(71) Anmelder: **Oculus Optikgeräte GmbH
35582 Wetzlar (DE)**

(54) **Mikroskop zur Weitwinkelbeobachtung, insbesondere für Augenoperationen**

(57) Bei Operationsmikroskopen für Augenoperationen muß durch wahlweise zuschaltbare Optiken dafür gesorgt werden, dass auch von dem Augenhintergrund ein seitenrichtiges und aufrechtstehendes Bild erzeugt werden kann. Eine Einrichtung zur Bildumkehr ist entsprechend der Erfindung an dem Mikroskop so befestigt, dass sie in den Strahlengang bringbar ist und sich dann zwischen dem Objektiv und dem Auge befindet, so dass die Bauhöhe des Mikroskops nicht beeinträchtigt ist. Diese erfindungsgemäße Anordnung ist sehr universell an ganz verschieden aufgebauten Mikroskopen verwendbar und mit Prismensystemen unterschiedlicher Bauart betreibbar.

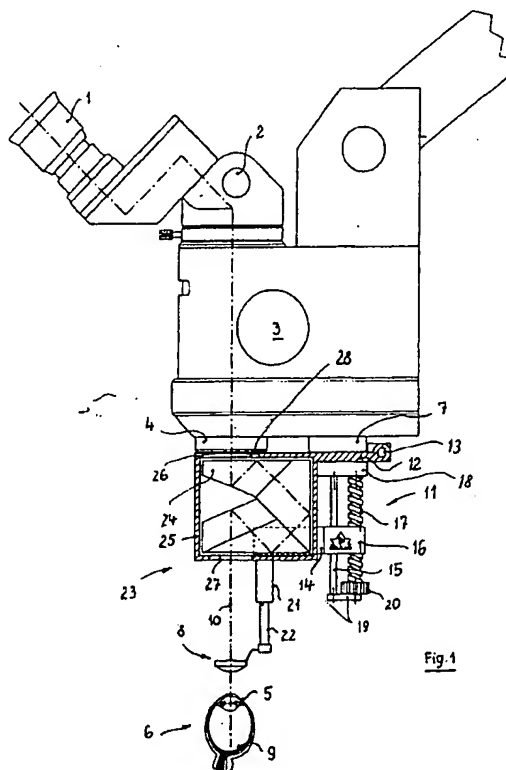


Fig.1

EP 1 227 355 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 01 12 1232

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
E	EP 1 191 381 A (ZEISS CARL ; ZEISS STIFTUNG (DE)) 27. März 2002 (2002-03-27) * Spalte 17, Zeile 41 - Spalte 18, Zeile 35; Abbildung 12 * ---	1,2,4,5, 7,8,10, 11,13, 14,16,19	G02B21/00 A61B3/13
X	WO 91 15150 A (LEUVEN K U RES & DEV) 17. Oktober 1991 (1991-10-17) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 30; Abbildungen 1,2 * ---	1,2,4,5, 8,10,11, 13,19	
X	US 5 282 085 A (VOLKERT HEINZ ET AL) 25. Januar 1994 (1994-01-25) * Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 31; Abbildungen 1,4 * ---	1,2,4, 12,19	
A	* Abbildung 3 *	9	
X	DE 89 02 035 U (J. D. MÖLLER OPTISCHE WERKE GMBH) 30. März 1989 (1989-03-30) * Seite 3, Absatz 1 * * Seite 4, Absatz 1 * * Seite 5, Absatz 2 * * Seite 6, Absatz 2 - Seite 7, Absatz 2; Abbildung 8 * ---	1,2,19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) A61B G02B
X	US 5 321 447 A (LIEGEL JURGEN ET AL) 14. Juni 1994 (1994-06-14) * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 14 * * Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 4, Zeile 6; Abbildung 1 * * Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 10; Abbildung 4 * ---	1,2,6, 12,19	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 18. September 2003	Prüfer Jacobs, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist O : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument --- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.02.92) (P/AC03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 1232

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 94 15 219 U (OCULUS OPTIKGERÄTE GMBH) 24. November 1994 (1994-11-24) * Abbildungen 1,3 * -----	2-4,7,8, 10,13, 14,16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 18. September 2003	Prüfer Jacobs, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument S : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 (03.82) (P/MC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 12 1232

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1191381 A	27-03-2002	DE 10140402 A1	11-04-2002
		DE 10146971 A1	11-04-2002
		WO 0227379 A2	04-04-2002
		EP 1191381 A2	27-03-2002
		EP 1320779 A2	25-06-2003
		EP 1293819 A1	19-03-2003
		EP 1326117 A1	09-07-2003
		JP 2002174773 A	21-06-2002
		US 2002075449 A1	20-06-2002
WO 9115150 A	17-10-1991	BE 1003017 A4	22-10-1991
		WO 9115150 A1	17-10-1991
US 5282085 A	25-01-1994	DE 4116385 A1	19-11-1992
		JP 5142479 A	11-06-1993
DE 8902035 U	30-03-1989	DE 8902035 U1	30-03-1989
US 5321447 A	14-06-1994	DE 4114646 A1	05-11-1992
		US 5612816 A	18-03-1997
		US 5825534 A	20-10-1998
		CH 683875 A5	31-05-1994
		FR 2677461 A1	11-12-1992
		GB 2255651 A	11-11-1992
		IT 1254344 B	14-09-1995
		JP 3208499 B2	10-09-2001
		JP 5130974 A	28-05-1993
DE 9415219 U	24-11-1994	DE 9415219 U1	24-11-1994

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82